



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000149977 A**(43) Date of publication of application: **30.05.00**

(51) Int. Cl.

**H01M 8/24**(21) Application number: **10316616**(22) Date of filing: **06.11.98**(71) Applicant: **HONDA MOTOR CO LTD**

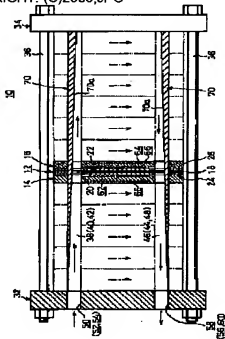
(72) Inventor: **WARISHI YOSHINORI**  
**FUJII YOSUKE**  
**OKAZAKI KOJI**  
**YAMAMOTO AKIO**  
**OKAMOTO TAKAFUMI**  
**TANAKA MANABU**  
**SATO SHUJI**

**(54) FUEL CELL STACK****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To uniformly distribute at least one fluid out of fuel gas, oxidant gas and a cooling medium to respective unit cells of a fuel cell stacked inside a fuel cell stack, and to simplify constitution.

**SOLUTION:** Unit fuel cells 12 and the first and second separators 14, 16 are stacked alternately, wedge members 70 are inserted integrally ranging over plural unit cells 12 in a fuel gas supplying passage 38, an oxidant gas supplying passage 40 and a cooling water supplying passage 42, and in a fuel gas discharge passage 44, an oxidant gas discharge passage 46 and a cooling water discharge passage 48, which are communicated holes respectively, and fluid is distributed uniformly to the respective unit cells 12 via the wedge part 70.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-149977

(P2000-149977A)

(43) 公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 M 8/24

識別記号

F I

H 0 1 M 8/24

テマコード (参考)

R 5 H 0 2 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-316616

(22) 出願日 平成10年11月6日 (1998.11.6)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 割石 義典

埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本田技術研究所内

(72) 発明者 藤井 祥介

埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本田技術研究所内

(74) 代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

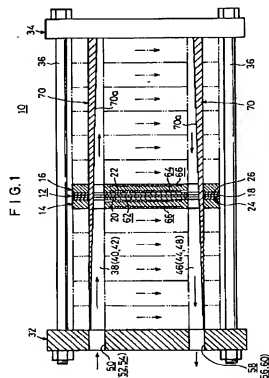
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池スタック

## (57) 【要約】

【課題】 少なくとも燃料ガス、酸化剤ガスまたは冷却媒体のいずれかの流体を、燃料電池スタック内に積層されている各単位燃料電池セルに均一に分配するとともに、構成の簡素化を可能にする。

【解決手段】 単位燃料電池セル12と第1および第2セパレータ14、16とを交互に積層するとともに、連通孔である燃料ガス供給流路38、酸化剤ガス供給流路40および冷却水供給流路42と、燃料ガス排出流路44、酸化剤ガス排出流路46および冷却水排出流路48とに、複数の単位燃料電池セル12に跨って楔部材70が一体的に挿入され、この楔部材70を介して各単位燃料電池セル12に対し流体を均一に分配する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】電解質をアノード側電極およびカソード側電極で挟んで構成される単位燃料電池セルと、セパレータとを交互に積層するとともに、少なくとも燃料ガス、酸化剤ガスまたは冷却媒体のいずれかの流体を、前記単位燃料電池セルに分配するための連通孔が設けられた燃料電池スタックであって、前記連通孔に複数の前記単位燃料電池セルに跨って一体的に挿入され、複数の前記単位燃料電池セルに対し前記流体を均一に分配するための挿入部材を備えることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項 2】請求項 1 記載の燃料電池スタックにおいて、前記挿入部材は、前記連通孔内で該連通孔の開口断面積を前記燃料電池スタックの流体出入口から該燃料電池スタックの内部側に向かって変化する横部材を備えることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項 3】請求項 2 記載の燃料電池スタックにおいて、前記横部材は、前記流体が接する平面部位の途上に凹凸部分が設けられることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項 4】請求項 1 記載の燃料電池スタックにおいて、前記挿入部材は、前記セパレータの流体通路に連通する切り欠き部を有するとともに、前記連通孔内で前記切り欠き部の大きさが前記燃料電池スタックの流体出入口から該燃料電池スタックの内部側に向かって変化する管体を備えることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項 5】請求項 4 記載の燃料電池スタックにおいて、前記管体は、回転防止用の止め部を有することを特徴とする燃料電池スタック。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電解質をアノード側電極とカソード側電極で挟んで構成される単位燃料電池セルとセパレータとを、交互に積層した燃料電池スタックに関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、固体高分子型燃料電池では、通常、高分子イオン交換膜（陽イオン交換膜）からなる電解質の両側にそれぞれアノード側電極およびカソード側電極を配置した単位燃料電池セルを、セパレータによって挟持することにより互いに積層して燃料電池スタックを構成している。

【0003】この種の燃料電池スタックにおいて、アノード側電極に供給された燃料ガス、例えば、水素ガスは、触媒電極上で水素イオン化され、適度に加湿された電解質を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば、酸素ガスあるいは空気が供給されているために、このカソード側電極において、前記水素イオン、

前記電子および酸素が反応して水が生成される。

【0004】この場合、高分子イオン交換膜からなる電解質は、イオン透過性を保持するために十分に加湿しておく必要がある。このため、一般的には、燃料電池の外部に設けられているガス加湿装置を用いて酸化剤ガスと燃料ガスとを加湿し、これらを水蒸気として燃料電池スタックに送ることにより、電解質を加湿するように構成されている。

【0005】ところで、燃料電池スタックには、複数の単位燃料電池セルがセパレータを介装して積層されており、この燃料電池スタック内には、各単位燃料電池セルに燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却水（冷却媒体）を供給するための連通孔が複数の単位燃料電池セルを一体的に貫通して形成されている。その際、燃料電池スタック内に積層されている各単位燃料電池セルには、それぞれの発電性能を維持するために燃料ガス等の流体を均等に供給する必要がある。

【0006】そこで、例えば、特開平 8-213044 号公報に開示された燃料電池が知られている。この従来技術では、流入口から流入した燃料を複数の単位燃料電池のそれぞれに分配する分配流路を備え、この分配流路内に、前記流入口との間に隙間を設けて燃料整流部材が配置されている。この整流部材は、燃料を透過する多孔質体により所定の厚みに形成されており、分配流路内の燃料を整流するように機能している。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、燃料電池スタックでは、単位燃料電池セルとセパレータとが交互に積層されているため、連通孔内には前記セパレータ毎に段差が生じてしまい、燃料等の流体が前記連通孔内を円滑に流れることができず、圧損が増大する。これにより、単位燃料電池セル毎に、流体を均一に分配することができないという問題が指摘されている。そこで、連通孔の開口断面積を拡大することが考えられるが、これによりスタックが大きくなってしまい、システム全体が大型化するという問題がある。

【0008】本発明はこの種の問題を解決するものであり、連通孔内の圧損を低減して各単位燃料電池セルに流体を均一に分配することが可能な燃料電池スタックを提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る燃料電池スタックでは、少なくとも燃料ガス、酸化剤ガスまたは冷却媒体のいずれかの流体をそれぞれ単位燃料電池セルに分配するための連通孔に、複数の前記単位燃料電池セルに跨って挿入部材が一体的に挿入されている。これにより、連通孔内の段差がなくなるため、連通孔内の圧損を減少させて流体の分配を均一化することができる。従って、連通孔の開口断面積を大きくすることなく積層数を増加させ得るとともに、単位燃料電池セル当たりの圧損

を均一化し、各単位燃料電池セルに対して流体を均一に分配することが可能になる。

【0010】さらに、複数の単位燃料電池セルに跨って挿入部材が一体的に挿入されるため、燃料電池スタック全体としての剛性を有効に向上させることができる。その上、単位燃料電池セルとセパレータとの位置決め用部材、例えば、ノックピン等が不要になり、構成の簡素化が図られる。

【0011】また、挿入部材は、連通孔内でこの連通孔の開口断面積を流体出入口から内部側に向かって変化する楔部材を備えている。従って、例えば、連通孔の開口断面積を縮小させることにより、流体速度を速めて流体圧力を下げることができ、前記連通孔のインレット（入口）側の静圧分布とアウトレット（出口）側の静圧分布との差圧を均一にして流体の均一分配が容易に遂行される。この楔部材は、流体が接する面に平滑化処理が施されており、連通孔内での圧損を有効に低減して流体の均一分配性が一層向上する。

【0012】ここで、楔部材には、平面部位の途上に凹凸部分が設けられている。このため、燃料電池スタック内の流体、特に、冷却水の分配を意図的に変化させることが可能になり、比較的高温となり易いスタック中央部の冷却水流量を増加させることによって、前記燃料電池スタック内全体の温度分布を均一化することができる。

【0013】さらに、セパレータ自体には、同一寸法の連通孔を形成すればよく、寸法の異なる連通孔を有した多種類のセパレータを用意する必要がない。これにより、量産に適し、極めて汎用性に優れるという効果がある。なお、楔部材は絶縁材料で形成されているため、隣接する単位燃料電池セルが短絡することがなく、各単位燃料電池セルの発電に影響を及ぼすことがない。その上、楔部材の傾斜に沿って排水することができ、燃料電池スタック外への生成水の排出が有効に行われる。

【0014】また、挿入部材は管体を備えており、この管体はセパレータの流体通路に連通する切り欠き部を有するとともに、前記連通孔内で発生する圧損分布によって前記切り欠き部の大きさが前記燃料電池スタックの流体出入口から該燃料電池スタックの内部側に向かって変化する。これにより、連通孔のインレット側の静圧分布とアウトレット側の静圧分布との差圧を均一にし、均一なガス分配性を確保することができる。

【0015】さらに、管体には、止め部が設けられているため、燃料電池スタック内でこの管体が回転することがなく、また、前記管体には、流体が接する内面に平滑化処理が施されているため、前記流体の内滑り流れが確保される。なお、管体は、隣接する単位燃料電池セルが短絡して各単位燃料電池セルの発電に影響を与えないように絶縁材料で形成されている。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施形態

に係る燃料電池スタック10の要部縦断面説明図であり、図2は、前記燃料電池スタック10の一部分斜視説明図である。

【0017】燃料電池スタック10は、単位燃料電池セル12と、この単位燃料電池セル12を挟持する第1および第2セパレータ14、16とを備え、必要に応じてこれらが複数組だけ積層されている。単位燃料電池セル12は、固体高分子電解質膜18と、この電解質膜18を挟んで配設されるアノード側電極20およびカソード側電極22とを有する。

【0018】図2に示すように、単位燃料電池セル12の両側には、第1および第2ガスケット24、26が設けられ、前記第1ガスケット24は、アノード側電極20を収容するための大きな開口部28を有する一方、前記第2ガスケット26は、カソード側電極22を収容するための大きな開口部30を有する。

【0019】単位燃料電池セル12と第1および第2ガスケット24、26とが、第1および第2セパレータ14、16によって挟持され、これらが水平方向に複数組積層される。単位燃料電池セル12と第1および第2セパレータ14、16の積層方向両端部には、第1および第2エンドプレート32、34が配置され、タイロッド36を介して前記第1および第2エンドプレート32、34が一体的に締め付け固定されている（図1および図3参照）。

【0020】図2に示すように、燃料電池スタック10内には、連通孔として上部側に燃料ガス供給流路38、酸化剤ガス供給流路40および冷却水供給流路42が一体的に形成されるとともに、下部側には、燃料ガス排出流路44、酸化剤ガス排出流路46および冷却水排出流路48が一体的に形成されている。

【0021】図3に示すように、第1エンドプレート32の上部側には、燃料ガス供給流路38に連通する燃料ガス用入口50と、酸化剤ガス供給流路40に連通する酸化剤ガス用入口52と、冷却水供給流路42に連通する冷却水用入口54とが形成されるとともに、この第1エンドプレート32の下部側には、燃料ガス排出流路44に連通する燃料ガス用出口56と、酸化剤ガス排出流路46に連通する酸化剤ガス用出口58と、冷却水排出流路48に連通する冷却水用出口60とが形成される。

【0022】図2に示すように、第1セパレータ14のアノード側電極20に対向する面14aには、燃料ガス供給流路38と燃料ガス排出流路44とを連通して左右に蛇行しながら上下方向に延在する第1流路62が形成される。第2セパレータ16のカソード側電極22に対向する面16aには、酸化剤ガス供給流路40と酸化剤ガス排出流路46とを連通して左右に蛇行しながら上下方向に延在する第2流路64が形成される。第1および第2セパレータ14、16のそれぞれ他方の面14bには、冷却水供給流路22と冷却水排出流路48とを連通

して左右に蛇行しながら上下方向に延在する第3流路66が形成される(図1参照)。

【0023】図1および図4に示すように、燃料ガス供給流路38および燃料ガス排出流路44には、複数の単位燃料電池セル12に跨って楔部材(挿入部材)70が一体的に挿入される。この楔部材70は、絶縁材料、例えば、樹脂系材料で形成されており、少なくとも燃料ガス(例えば、水素ガス)が接する面70aに鏡面仕上げ等の平滑化処理が施されている。酸化剤ガス供給流路40および酸化剤ガス排出流路46と、冷却水供給流路42および冷却水排出流路48とは、同様に楔部材70が挿入されている。

【0024】第1の実施形態に係る燃料電池スタック10は、第1エンドプレート32に燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却水の出入口が設けられる、所謂、カウンタフロータイプである。このタイプでは、スタック内の流路圧損が大きい場合に、図5に示すような静圧分布を有する一方、スタック内の流路圧損が小さい場合に、図8に示すような静圧分布を有する。

【0025】この場合、燃料電池スタック10では、連通孔である燃料ガス供給流路38および燃料ガス排出流路44がそれぞれ長尺ではなく、それぞれの流路抵抗が小さいために、図5に示すような静圧分布を示す。そこで、燃料ガス供給流路38および燃料ガス排出流路44には、楔部材70が燃料電池スタック10の内部側に向かって開口断面積が縮小するように配置される。一方、酸化剤ガス供給流路40および酸化剤ガス排出流路46と、冷却水供給流路42および冷却水排出流路48とは、同様に楔部材70が内部に向かっていって開口断面積が縮小するように配置されている。

【0026】このように構成される燃料電池スタック10の動作について、以下に説明する。

【0027】予め水蒸気が含まれた水素ガス(燃料ガス)が、第1エンドプレート32に形成された燃料ガス用出口50から燃料ガス供給流路38に対して供給されるとともに、水蒸気が含まれた酸化剤ガスである空気(または酸素ガス)が、酸化剤ガス用出口52から酸化剤ガス供給流路40に対して供給される。

【0028】燃料ガス供給流路38に導入された水素ガスは、第1流路62に沿って下方向に移動しながら単位燃料電池セル12のアノード側電極20に供給される。一方、酸化剤ガス供給流路40に導入された空気は、同様に第2流路64に沿って下方向に移動しながら単位燃料電池セル12を構成するカソード側電極22に供給される。これにより、水素ガスは、水素イオン化されて電解質膜18を介してカソード側電極22側へと移動し、各単位燃料電池セル12で発電が行われる。

【0029】なお、未使用の水素ガスは、燃料ガス排出流路44から燃料ガス用出口56に送られるとともに、未使用の空気は、酸化剤ガス排出流路46から酸化剤ガ

ス用出口58に導出される。また、冷却水供給流路42には、冷却水用出口54から冷却水が供給されている。この冷却水は、第1および第2セパレータ14、16の第3流路66を流れることによって各単位燃料電池セル12の冷却を行った後、冷却水用出口60から導出される。

【0030】ところで、カウンタフロータイプの燃料電池スタック10において、連通孔、例えば、燃料ガス供給流路38および燃料ガス排出流路44がさほど長尺ではなくかつ流路抵抗が小さい場合、図5に示すような静圧分布を有している。すなわち、燃料ガス用出口50から奥にいくに従って圧力が上昇するとともに、燃料ガス用出口56から奥にいくにしたがって圧力が上昇している。

【0031】そこで、第1の実施形態では、燃料ガス供給流路38および燃料ガス排出流路44に、内部側に向かって開口断面積を縮小させるように楔部材70が配置されている。このため、燃料ガス供給流路38に供給された水素ガスは、この燃料ガス供給流路38の奥側にいくに従って、楔部材70を介して流速が速められ、この奥側のガス圧力が減少することになる。一方、燃料ガス排出流路44に導入された未使用の水素ガスは、燃料ガス用出口56に向かって流速が速くなり、前記燃料ガス用出口56側のガス圧力が上昇する。

【0032】これにより、第1の実施形態では、連通孔内の圧損を低減させるとともに、この連通孔のインレット側の静圧とアウトレット側の静圧との差圧が均一化され、燃料電池スタック10内の各単位燃料電池セル12への水素ガスの分配性が改善されて各単位燃料電池セル12の発電性能が有効に向上するという効果が得られる。

【0033】さらに、楔部材70は、互いに積層されている単位燃料電池セル12と第1および第2セパレータ14、16とを一体的に貫通しており、連通路である燃料ガス供給流路38および燃料ガス排出流路44内に、前記第1および第2セパレータ14、16による段差が生じることがない。このため、水素ガスの流れが阻止されることがなく、この水素ガスが燃料電池スタック10内を円滑かつ確実に流れて各単位燃料電池セル12に良好に供給されることになる。

【0034】その際、楔部材70の水素ガスに接する面70aが平滑化処理されているため、水素ガスの流れが一層に円滑になるという利点がある。また、楔部材70が一体的に挿入されるため、燃料電池スタック10全体の剛性が有効に向上するとともに、前記楔部材70の傾斜に沿って前記燃料電池スタック10内に生成された水を外部に容易に排出することが可能になる。さらにまた、単位燃料電池セル12と第1および第2セパレータ14、16とを互いに位置決めするノックピン等が不要になり、構成の簡素化が図られる。

【0035】一方、酸化剤ガス供給流路 4 0 および酸化剤ガス排出流路 4 6 と、冷却水供給流路 4 2 および冷却水排出流路 4 8 とにも、同様に模部材 7 0 が挿入されている。従って、酸化剤ガスである空気または酸素ガスと冷却水とは、各単位燃料電池セル 1 2 に均一に分配されるという効果が得られる。

【0036】図 6 は、本発明の第 2 の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する模部材（挿入部材）8 0 の斜視説明図である。この模部材 8 0 は、第 1 の模部材 7 0 と同様に、水素ガス等の流体が接する面 8 0 a に鏡面仕上げ等の平滑化処理が施されている。模部材 8 0 の両側部には、例えば、燃料ガス供給流路 3 8 を構成する両壁面に挿入される断面円弧状のガイド部 8 2 a、8 2 b が設けられる。

【0037】このため、模部材 8 0 では、例えば、燃料ガス供給流路 3 8 に挿入される際、ガイド部 8 2 a、8 2 b が前記燃料ガス供給流路 3 8 を構成する両壁面に支持される。これにより、模部材 8 0 が、燃料ガス供給流路 3 8 内で位置ずれを惹起することを確実に防止することができる。また、ガイド部 8 2 a、8 2 b の流体に接する面に鏡面仕上げを施すことにより、連通孔内の圧損を一層低減でき、流体の分配を均一化することが可能になるという効果が得られる。

【0038】図 7 は、本発明の第 3 の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する模部材（挿入部材）9 0 の概略斜視説明図である。この模部材 9 0 では、燃料ガス等の流体が接する面 9 0 a に平滑化処理が施されるとともに、この面 9 0 a の途上に凹凸部分、例えば、凹状部分 9 2 が設けられている。

【0039】これにより、第 3 の実施形態では、模部材 9 0 の凹状部分 9 2 に対応して燃料電池スタックの中央部分における連通孔の開口断面積が拡大し、前記凹状部分 9 2 で流速が減速されて静圧が高くなる。従って、模部材 9 0 を冷却水供給流路 4 2 に装着すれば、特に温度が高くなり易い燃料電池スタックの中央部分の冷却水の流量を増加させることができ、前記燃料電池スタック内の温度分布を全体として均一化することができるという効果が得られる。

【0040】なお、カウンタフロータイプである第 1 乃至第 3 の実施形態では、図 5 に示すように、連通孔内の流路圧損が大きい場合について説明したが、図 8 に示すように、連通孔の開口断面積が小さかったり、その長さが長尺である、あるいは、摩擦係数が大きい場合には、流路抵抗が大きくなって流体入口から内部に向かって圧力が低下する場合がある。

【0041】そこで、図 9 に示す第 4 の実施形態に係る燃料電池スタック 1 0 a が用いられる。なお、第 1 の実施形態に係る燃料電池スタック 1 0 と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0042】この燃料電池スタック 1 0 a では、流体供給流路である供給連通孔 1 0 0 に模部材 7 0 が配置されるとともに、この模部材 7 0 は、流体入口側から内部に向かって開口断面積が拡大するように設定されている。流体排出流路である排出連通孔 1 0 2 にも、同様に模部材 7 0 が配置されるとともに、この模部材 7 0 は、燃料電池スタック 1 0 a の内部から流体出口側に向かって開口断面積が拡大するように配置されている。

【0043】このように構成される燃料電池スタック 1 0 a では、第 1 エンドプレート 3 2 の流体入口側から供給連通孔 1 0 0 に流体が導入されると、この流体が模部材 7 0 の面 7 0 a に沿って内部に移動する際に流速が減速され、流体圧力が上昇する。一方、排出連通孔 1 0 2 では、内部から流体出口側に向かって流体圧力が増大する。これにより、供給連通孔 1 0 0 内の静圧と排出連通孔 1 0 2 内の静圧との差圧を均一化することができる。

【0044】図 10 は、本発明の第 5 の実施形態に係る燃料電池スタック 1 0 b の概略説明図である。なお、第 4 の実施形態に係る燃料電池スタック 1 0 a と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0045】燃料電池スタック 1 0 b は、第 1 エンドプレート 3 2 に流体出口 1 1 0 が設けられるとともに、第 2 エンドプレート 3 4 に流体出口 1 1 2 が設けられており、所謂、クロスフロータイプである。このタイプでは、燃料電池スタック 1 0 b 内の流路圧損が大きい場合に、図 11 に示すような静圧分布を有する一方、燃料電池スタック 1 0 b 内の流路圧損が小さい場合に、図 12 に示すような静圧分布を有する。

【0046】燃料電池スタック 1 0 b では、図 11 に示すような静圧分布を示しており、供給連通孔 1 0 0 には、第 1 エンドプレート 3 2 から第 2 エンドプレート 3 4 に向かって開口断面積が縮小するように模部材 7 0 が配置される一方、排出連通孔 1 0 2 には、前記第 1 エンドプレート 3 2 から前記第 2 エンドプレート 3 4 に向かって開口断面積が拡大するように前記模部材 7 0 が配置されている。

【0047】これにより、第 5 の実施形態では、流体入口 1 1 0 から供給連通孔 1 0 0 に流体が供給されると、この流体が第 2 エンドプレート 3 4 側に向かって移動する際に圧力が減少する。一方、排出連通孔 1 0 2 に導入された流体は、流体出口 1 1 2 側に向かって昇圧される。このため、供給連通孔 1 0 0 内および排出連通孔 1 0 2 内の静圧の差圧を容易に均一化することができるという効果が得られる。

【0048】さらにまた、図 12 に示す圧力分布を有する場合には、図 13 に示すように、第 6 の実施形態に係る燃料電池スタック 1 0 c が用いられる。なお、第 5 の実施形態に係る燃料電池スタック 1 0 b と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略

する。

【0049】この燃料電池スタック10cでは、供給連通孔100内の流体圧力を第1エンドプレート32から第2エンドプレート34側にいくに従って上昇させるように、模部材70が配置されている。これにより、第6の実施形態では、供給連通孔100および排出連通孔102内の差圧を有効に均一化することができるという効果が得られる。

【0050】図14は、本発明の第7の実施形態に係る燃料電池スタック120の要部縦断面説明図である。なお、第1の実施形態に係る燃料電池スタック10と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0051】燃料電池スタック120は、連通孔である燃料ガス供給流路38、酸化剤ガス供給流路40および冷却水供給流路42と、燃料ガス排出流路44、酸化剤ガス排出流路46および冷却水排出流路48とに配置される管体(挿入部材)122を備える。

【0052】図15に示すように、管体122は、各単位燃料電池セル12側に開放される切り欠き部124を有するとともに、この切り欠き部124の大きさが、連通孔内で燃料電池スタック120の流体出入口から該燃料電池スタック120の内部側に向かって変化している。例えば、切り欠き部124は、流体出入口が形成されている第1エンドプレート32から燃料電池スタック120の内部側に向かって幅広に設定されている。

【0053】管体122の一部には、第2エンドプレート34に形成された溝部126に嵌合してこの管体122の回転を防止するための止め部128が膨出形成されている。管体122は、樹脂等の絶縁材料で形成されるとともに、流体が接する内面130に平滑化処理が施されている。

【0054】このように構成される燃料電池スタック120では、例えば、燃料ガス供給流路38に水素ガスが供給されると、この水素ガスは、管体122の切り欠き部124から第1流路62に沿って各単位燃料電池セル12のアノード側電極20に供給される。

【0055】ここで、切り欠き部124は、第1エンドプレート32から第2エンドプレート34に向かって幅広に設定されており、入口側である前記第1エンドプレート32側の第1流路62に水素ガスが流れ込みにくい一方、従来、ガス分配性が悪い奥側、すなわち、第2エンドプレート34側の第1流路62には、前記水素ガスが流れ込み易くなる。

【0056】これにより、第7の実施形態では、例えば、燃料電池スタック120内に積層されている各単位燃料電池セル12を構成するアノード側電極20に対して水素ガスを均一に分配することができ、各単位燃料電池セル12の発電性能を有効に維持することが可能になるという効果が得られる。

【0057】なお、切り欠き部124は、流体出入口が形成されている第1エンドプレート32から燃料電池スタック120の内部側に向かって幅広に設定されているが、連通孔内で前記第1エンドプレート32側に向かって幅広に設定してもよく、直線状の他、曲線状に設定してもよい。

【0058】また、燃料電池スタック120では、連通孔である燃料ガス供給流路38、酸化剤ガス供給流路40および冷却水供給流路42と、燃料ガス排出流路44、酸化剤ガス排出流路46および冷却水排出流路48とに管体122が配置されているが、いずれかの連通孔に、この管体122に代替して模部材70、80または90を組み込んでもよい。

【0059】さらにまた、管体122内に模部材70、80または90を挿入して構成してもよい。その際、管体122の切り欠き部124は、連通孔内で第1エンドプレート32から第2エンドプレート34側に向かって大きさを变化させたり、同一寸法に設定するようにしてもよい。

【0060】

【発明の効果】本発明に係る燃料電池スタックでは、少なくとも燃料ガス、酸化剤ガスまたは冷却媒体のいずれかの流体を単位燃料電池セルに分配するための連通孔に、複数の単位燃料電池セルに跨って挿入部材が一体的に挿入されており、この挿入部材を介して複数の単位燃料電池セルに対し前記流体を均一に分配することができ

る。【0061】しかも、連通孔に段差が存在することがなく、流体の圧損を有効に低減することが可能になる。さらに、燃料電池スタック全体としての剛性を確保するとともに、単位燃料電池セルとセパレータとの位置決め用の手段が不要になり、構成の簡素化が図られる。

【0062】さらに、複数の単位燃料電池セルに流体を均一に分配するためには、通常、大きな開口断面積を有する連通孔が必要であるが、この連通孔に模部材を挿入することにより、前記連通孔の開口断面積を小さくすることができ、燃料電池スタック全体の小型化およびシステム全体の小型化が容易に図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る燃料電池スタックの要部縦断面説明図である。

【図2】前記燃料電池スタックの一部斜視説明図である。

【図3】前記燃料電池スタックの斜視説明図である。

【図4】前記燃料電池スタックを構成する単位燃料電池セルと第1および第2セパレータとに模部材が挿入された状態の斜視説明図である。

【図5】カウンタフロータイプの連通孔の静圧分布説明図である。

【図6】本発明の第2の実施形態に係る燃料電池スタック

クを構成する楔部材の斜視説明図である。

【図 7】本発明の第 3 の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する楔部材の概略斜視説明図である。

【図 8】カウンタフロータイプの連通孔の別の静圧分布説明図である。

【図 9】本発明の第 4 の実施形態に係る燃料電池スタックの概略説明図である。

【図 10】本発明の第 5 の実施形態に係る燃料電池スタックの概略説明図である。

【図 11】クロスフロータイプの連通孔の静圧分布説明図である。

【図 12】クロスフロータイプの連通孔の別の静圧分布説明図である。

【図 13】本発明の第 6 の実施形態に係る燃料電池スタックの概略説明図である。

【図 14】本発明の第 7 の実施形態に係る燃料電池スタックの要部縦断面説明図である。

【図 15】前記第 7 の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する管体の斜視説明図である。

【符号の説明】

10、10a～10c、120…燃料電池スタック

12…単位燃料電池セル

14、16…セパ\*

\* レータ

18…電解質膜

電極

22…カソード側電極

ドプレート

38…燃料ガス供給流路

供給流路

42…冷却水供給流路

出流路

46…酸化剤ガス排出流路

流路

62、64、66…流路

…楔部材

70a、80a、90a…面

ガイド部

92…凹状部分

孔

102…排出連通孔

112…流体出口

124…切り欠き部

130…内面

20…アノード側

電極

32、34…エン

ドプレート

40…酸化剤ガス

供給流路

44…燃料ガス排

出流路

48…冷却水排出

流路

70、80、90

…面

82a、82b…

面

100…供給連通

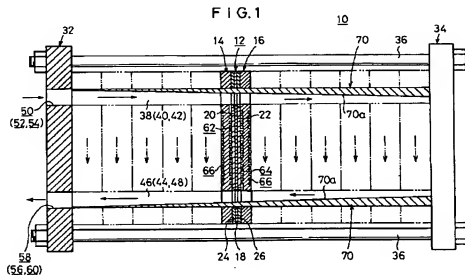
孔

110…流体入口

122…管体

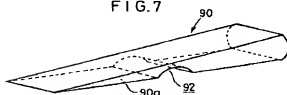
128…止め部

【図 1】



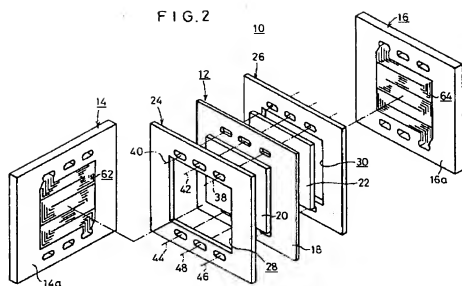
【図 7】

FIG. 7



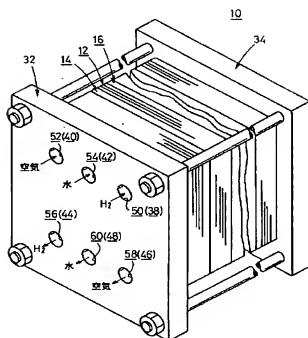


【図2】



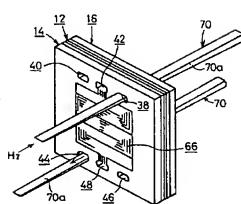
【図3】

FIG. 3



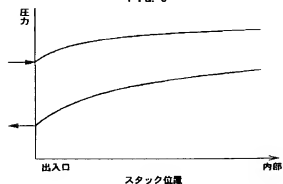
【図4】

FIG. 4



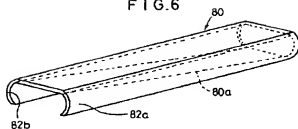
【図5】

FIG. 5



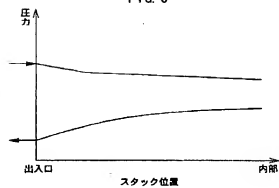
【図6】

FIG. 6



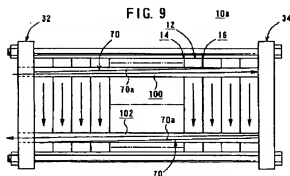
【図8】

FIG. 8



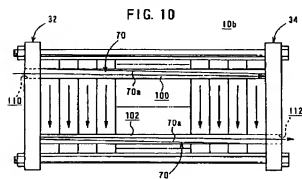
【図9】

FIG. 9



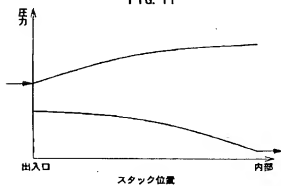
【図10】

FIG. 10



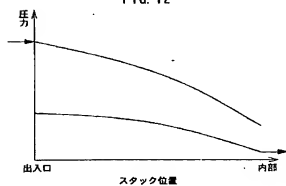
【図11】

FIG. 11



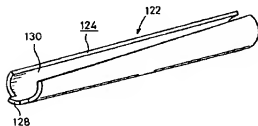
【図12】

FIG. 12

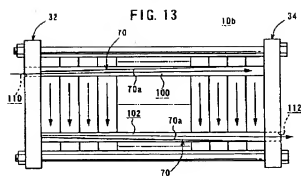


【図15】

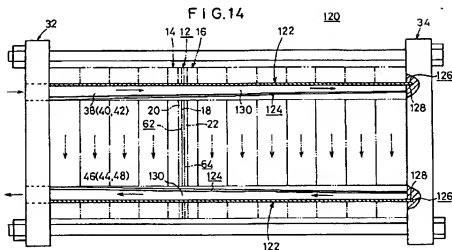
FIG. 15



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 岡崎 幸治  
埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本  
田技術研究所内

(72)発明者 山本 晃生  
埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本  
田技術研究所内

(72)発明者 岡本 隆文  
埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本  
田技術研究所内

(72)発明者 田中 学  
埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本  
田技術研究所内

(72)発明者 佐藤 修二  
埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本  
田技術研究所内

Fターム(参考) 5H026 AA06 CC03 CC06 CC08 CC10  
CX06 HH02